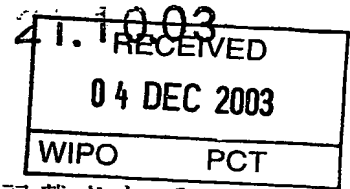


PCT/JP03/13433

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月24日

出願番号  
Application Number: 特願2002-372978  
[ST. 10/C]: [JP2002-372978]

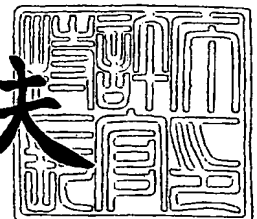
出願人  
Applicant(s): 日鉄鉱業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3096379

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-43345

【提出日】 平成14年12月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西多摩郡日の出町平井 8 番地 1    日鉄鉱業株式会  
社内

    【氏名】 阿川 節雄

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西多摩郡日の出町平井 8 番地 1    日鉄鉱業株式会  
社内

    【氏名】 中西 康二

【発明者】

    【住所又は居所】 栃木県下都賀郡野木町大字野木 9 2 2 番 2 号    日鉄鉱業  
株式会社内

    【氏名】 市原 義則

【特許出願人】

    【識別番号】 000227250

    【氏名又は名称】 日鉄鉱業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100105647

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小栗 昌平

    【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

    【識別番号】 100105474

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 弘徳

    【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002918

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルタエレメント及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体粒子を含有する流体から固体粒子を分離するフィルタエレメントにおいて、合成樹脂粉末、不織布またはフェルトから加熱・焼結する連通多孔性成形体からなる前記フィルタエレメント母体の表面の空隙孔に、平均分子量 300 万～1100 万、嵩比重 0.15～0.29 であり、一次粒子の集合体であり該一次粒子の連結している部分に 1～5  $\mu\text{m}$  の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末を充填してなることを特徴とするフィルタエレメント。

【請求項 2】 前記超高分子量ポリエチレン微粉末の平均粒子径が 3～150  $\mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 記載のフィルタエレメント。

【請求項 3】 前記超高分子量ポリエチレン微粉末の粒子に酸化防止剤を含浸し耐熱性を付加させたことを特徴とする請求項 1 記載の耐熱性フィルタエレメント。

【請求項 4】 固体粒子を含有する流体から固体粒子を分離するフィルタエレメントの製造方法において、合成樹脂粉末、不織布またはフェルトから加熱・焼結する連通多孔性成形体からなる前記フィルタエレメントの母体の表面の空隙孔に、平均分子量 300 万～1100 万、嵩比重 0.15～0.29 であり、一次粒子の集合体であり該一次粒子の連結している部分に 1～5  $\mu\text{m}$  の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末を、少なくとも水分散性の結合剤と共に水中に分散させた水懸濁液から塗布・充填することを特徴とするフィルタエレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流体中の固体粒子を分離捕集したり、流体中から固体粒子を除去する際に使用するフィルタエレメント及びその製造方法に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

空調装置からの微細な塵を含む空気や燃焼機関からの微細な固体粒子を含む排気ガスより微細な固体粒子を除去して清浄化された空気のみを外部に排出するフィルタエレメント及びオイル、廃水等の微細な固体粒子を含む液体から微細な固体粒子を除去して清浄化された液体のみを外部に排出するフィルタエレメントとして、例えば、特許文献1（特開昭61-502381号公報）には、ガス状又は液状の媒体から固体粒子を分離するためのフィルタエレメントが開示されている。

**【0003】**

前記フィルタエレメントは、中分子量ポリエチレンと巨大分子量ポリエチレンとの混合物からなる粒状ポリエチレンを金型中に充填し、加熱して粒状ポリエチレンを相互に焼結して堅牢なフィルタ母体に成形し、該フィルタ母体が有するやや大きい空隙孔をポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の微粉末からなる充填材を用いて部分熱処理などの方法で充填することにより、バグフィルタの如き塵埃の付着によるろ過層の形成に依存することなく、最初から微細な一次ろ過層を形成し、被ろ過媒体中の微細な固体粒子を除去可能にしたものである。しかも、ポリテトラフルオロエチレンは撥水性、撥油性を有するため、このフィルタは、逆洗により付着した塵埃（微細な固体粒子の凝集体など）を除去し、ろ過能力を回復することができる。

**【0004】**

しかしながら、上記の如く中分子量ポリエチレンと巨大分子量ポリエチレンとの混合物からなる粒状ポリエチレンを加熱・焼結してフィルタ母体に成形し、該フィルタ母体が有する空隙孔をポリテトラフルオロエチレンの微粉末からなる充填材を用いて充填し、微細なろ過層を形成させた構成のフィルタエレメントは、時間の経過に伴ってフィルタ母体が熱劣化あるいは逆洗による振動疲労劣化のため、使用不能になる。前記ポリテトラフルオロエチレンの微粉末を充填したフィルタエレメントは、目詰まりして使用できなくなった時、これを焼却処分しようとする、母体表面に充填されたポリテトラフルオロエチレン粉末が、高熱に晒されて4フッ化エチレン、6フッ化プロピレン、パーフルオロシクロブタン等の

有害な低分子量の有機フッ化ガスに分解し、環境に悪影響を与えるため、焼却処分をすることができない。そのため地中に埋設するより手段がなく、これは、公害の種を地中に移したに過ぎない。更に、ポリテトラフルオロエチレンは比重が 2.2 と重い上に、著しく非親水性であるため、その微粉末を懸濁させた分散液は不安定で、フィルタ母体の空隙孔をポリテトラフルオロエチレンの微粉末を用いて充填するに際し、ポリテトラフルオロエチレンの微粉末を分散させた塗布液の媒体が水の水懸濁液とすることは困難でエチルアルコールの添加などが必要であり、また刷毛による塗布、あるいは吹き付け塗布の工程中、被覆むらが起きないように分散液を常時攪拌しながら塗布する必要がある。

また、充填材としてポリテトラフルオロエチレンの微粉末を使用したフィルタエレメントは、圧力損失（圧損とも称する）、製造コストについて更なる改良が求められている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開昭 61-502381 号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、廃棄処分をする際に公害が発生せず、フィルター母体の空隙孔を充填する為の塗布液を容易に調製し得ることによって容易に製造することができ、且つ圧力損失、製造コストについて改良されたフィルターエレメント及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、鋭意検討の結果、以下の構成を採用することにより、前記従来技術の欠点を克服し得ることを見出し、本発明を成すに至った。

即ち、本発明は、以下の通りである。

(1) 固体粒子を含有する流体から固体粒子を分離するフィルタエレメントにおいて、合成樹脂粉末、不織布またはフェルトから加熱・焼結する連通多孔性成形体からなる前記フィルタエレメント母体の表面の空隙孔に、平均分子量 30

0万～1100万、嵩比重0.15～0.29であり、一次粒子の集合体であり該一次粒子の連結している部分に1～5  $\mu\text{m}$ の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末を充填してなることを特徴とするフィルタエレメント。

【0008】

(2) 前記超高分子量ポリエチレン微粉末の平均粒子径が3～150  $\mu\text{m}$ であることを特徴とする(1)記載のフィルタエレメント。

【0009】

(3) 前記超高分子量ポリエチレン微粉末の粒子に酸化防止剤を含浸し耐熱性を付加させたことを特徴とする(1)記載の耐熱性フィルタエレメント。

【0010】

(4) 固体粒子を含有する流体から固体粒子を分離するフィルタエレメントの製造方法において、合成樹脂粉末、不織布またはフェルトから加熱・焼結する連通多孔性成形体からなる前記フィルタエレメントの母体の表面の空隙孔に、平均分子量300万～1100万、嵩比重0.15～0.29であり、一次粒子の集合体であり該一次粒子の連結している部分に1～5  $\mu\text{m}$ の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末を、少なくとも水分散性の結合剤と共に水中に分散させた水懸濁液から塗布・充填することを特徴とするフィルタエレメントの製造方法。

【0011】

本発明のフィルタエレメントは、焼却処分をしても4フッ化エチレン、6フッ化プロピレン、パーフルオロシクロブタンなどの有害ガスが発生しない。

本発明のフィルタエレメントは、超高分子量ポリエチレン微粉末を使用することにより、安定な塗布液を容易に調製することができる。

本発明のフィルタエレメントは、超高分子量ポリエチレン微粉末を使用することにより、塗布液にアルコール等を使わなくても良いので製造工程が容易になる。

【0012】

ポリテトラフルオロエチレンのコーティングでは、塗布の方法によってその膜厚が厚くなったり、薄くなったりしてバラツキが大きい。厚くなると、フィルタ

エレメントの初期の圧損が高くなり良くない。即ち、設置運転時に過剰なエネルギーが必要になるし、逆洗の為のパルスエアによりフィルタエレメントの破損につながる。薄くなると、粉漏れや、表面濾過でなく内部濾過になり、運転開始後圧損が上がり続ける等の現象が起こり、製品寿命が短くなる。これに対し、本発明で用いる一次粒子の集合体であり、該一次粒子の連続している部分に  $1 \sim 5 \mu\text{m}$  の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末では、適度に空隙を有していることより圧損を低く抑えることができ、粉漏れの発生しないコーティングができる。塗布方法によるバラツキも小さくできる。超微粉を捕集する際、ポリテトラフルオロエチレンコーティングの場合は2回塗りすることもあり、捕集性能は良くなるが初期値が高圧損となり過剰な運転エネルギーが必要になる。この様なときも上記超高分子量ポリエチレン微粉末の場合は、高捕集性能を維持しながら圧損を低くでき、低い運転エネルギーで操業できる。

#### 【0013】

超高分子量ポリエチレン微粉末は、ポリテトラフルオロエチレンより  $\text{k g}$  当たりの単価が半額以下で、安価であり、コストダウンができる。

前記超高分子量ポリエチレン微粉末を使用することにより、製造工程で使った後の残りの塗布液の廃棄処理が埋め立て処分でなく、焼却処分ができ、場合によってはサーマルリサイクルの原料になり環境に配慮することができる。処分費も安くできる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るフィルタエレメント及びその製造方法の実施の形態を、適宜図面を参照して詳細に説明する。

本発明において、例えば金型に充填し、加熱・焼結して、フィルタエレメントの母体である連通多孔性成形体を構成するために使用する合成樹脂粉末の素材としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンとプロピレンの共重合物、ポリスチレンおよびポリカーボネートなどのハロゲンを含まない熱可塑性樹脂が挙げられる。また、不織布またはフェルトから加熱成形して、フィルタエレメントの母体である連通多孔性成形体を構成するために使用する合成樹脂製繊維の素材



としては、ポリプロピレン、ポリエステルなどのやはりハロゲンを含まない合成樹脂が挙げられる。

#### 【0015】

また、これら合成樹脂によって成形される前記連通多孔性成形体の空隙孔の大きさは、その後工程で該連通多孔性成形体（フィルタエレメント母体）の空隙孔に充填する微粉末の平均粒子径の範囲が、完成したフィルタエレメントがろ別すべき微粒子固体のサイズから、 $3 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲にあるものが好ましいとされるので、 $5 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲であることが望ましい。

#### 【0016】

連通多孔性成形体は、酸化防止剤を、連通多孔性成形体100質量部に対して、0.1～3質量部、好ましくは0.5～1質量部含有することが好ましい。

酸化防止剤を上記の範囲含むことにより、本発明のフィルタエレメント母体を構成する連通多孔質成形体の耐熱性が向上し、例えば成形体の合成樹脂素材がポリエチレンの場合、 $70^{\circ}\text{C} \sim 130^{\circ}\text{C}$ 、特には $90^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$ 程度の高温度環境下にあっても連続使用可能となる。酸化防止剤の含有量が少なすぎると耐熱性の向上が不十分であり、多すぎるとコスト高となる。

#### 【0017】

酸化防止剤としては、フェノール系酸化防止剤、芳香族アミン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤、及びリン系酸化防止剤等を挙げることができる。これらは、1種を単独であるいは2種以上を組み合わせる用いることができる。

上記酸化防止剤の具体例としては、例えば、フェノール系酸化防止剤としてはヒンダードフェノール、高分子量ヒンダードフェノール、高分子多環ヒンダードフェノール、モノエステル型高分子量ヒンダードフェノール、テトラエステル型高分子量ヒンダードフェノール、ジエステル型高分子量ヒンダードフェノール等が挙げられ、芳香族アミン系酸化防止剤としてはアラルキル化ジフェニルアミン類、フェニレンジアミン系、ジハイドロキノリン系等が挙げられる。また、イオウ系酸化防止剤としてはテトラエステル型高分子量過酸化分解剤、チオエーテル型過酸化分解剤等が挙げられ、リン系酸化防止剤としてはホスファイト、トリス（モノ、ジノニルフェニル）ホスファイト、TNP（トリスノニルフェニル

ホスファイト)、アルキルアリルホスファイト、トリアリキルフォスファイト、アリルホスファイト等が挙げられる。

上記の酸化防止剤の中でも、フェノール系の高分子量ヒンダードフェノールが特に好ましい。

#### 【0018】

なお、フェノール系酸化防止剤は、特に熱酸化劣化によって合成樹脂が脆化する主要因子となるラジカル型分解劣化を阻止する効果があり、芳香族アミン系酸化防止剤は酸素吸収誘導期間が長く耐酸化性に優れ、イオウ系酸化防止剤は、不活性な化合物に分解して合成樹脂の脆化着色を阻止し、特にフェノール系酸化防止剤と併用した場合に、その相乗効果により酸化防止効果が大幅に向上する。リン系酸化防止剤は、酸化劣化防止効果をはじめ、着色防止、加工安定性の向上、樹脂中の触媒残渣の不活性化等の効果があり、例えばフェノール系酸化防止剤の着色の問題、あるいはイオウ系酸化防止剤の悪臭の問題がある場合に、これらのホスファイトを代用することで容易に対処ができる。

#### 【0019】

連通多孔性成形体の空隙孔に充填する超高分子量ポリエチレン微粉末は、平均分子量300万～1100万、嵩比重0.15～0.29であり、一次粒子の集合体であり、該一次粒子の連結している部分に1～5  $\mu\text{m}$ の空隙を有している形状のものである。超高分子量ポリエチレン微粉末は、平均粒子径が3～150  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。このような超高分子量ポリエチレン微粉末としては、例えば、図5の電子顕微鏡写真に示すような葡萄房状若しくはカリフラワー状のものを挙げるができる。

#### 【0020】

この超高分子量ポリエチレン微粉末の一次粒径は、3～10  $\mu\text{m}$ の範囲である。

この超高分子量ポリエチレン微粉末の作成方法としては、特に限定されないが、チーグラ法重合技術等が好ましい。

また、この超高分子量ポリエチレン微粉末は、上記酸化防止剤を含浸させることによって耐熱性を付加させることが好ましい。

## 【0021】

次に、本発明のフィルタエレメントの製造方法を説明する。

先ず、合成樹脂粉末、不織布またはフェルトを加熱・焼結することによって連通多孔性成形体を成形する。

合成樹脂粉末を加熱・焼結することによって連通多孔性成形体を成形する方法としては、例えば、合成樹脂粉末を金型に充填し、該金型を加熱して合成樹脂粉末同士が粉末表面で部分的に融着し、一体化した構造の連通多孔性成形体を形成する方法を挙げることができる。金型は、例えば耐熱アルミ合金製の金型であり、内面を連通多孔性成形体の形状に合わせたものである。また、このときの充填作業は通常、振動と共に行うが、この振動の振幅及び振動数は特に限定されない。

## 【0022】

合成樹脂粉末を充填した金型の加熱は、例えば加熱炉中で行われ、合成樹脂粉末を主として構成する合成樹脂の融点以上、好ましくは融点よりも50℃以上であって、しかも加熱している間、実質上合成樹脂粉末が流動せずその形状が保持される温度範囲に加熱される。このような温度範囲は、合成樹脂の種類によって異なる。特にポリエチレンは、分子量によって変わり、高分子量である程、即ち粘度数が大となる程より高温に加熱しても流動化が生じ難く合成樹脂粉末はその形状を保ち得る。

## 【0023】

しかし、加熱温度は、好ましくは250℃以下、より好ましくは240℃以下に留めるようにする。250℃を超えての加熱は合成樹脂粉末の酸化劣化が著しく連通多孔性成形体が形成され難くなる。

加熱時間は、合成樹脂粉末の粘度数や加熱温度に依存し、良好な連通多孔性成形体が形成されるように適宜設定される。通常1～6時間、好ましくは1.5～3時間、加熱処理が行われる。

## 【0024】

所定時間加熱後、金型ごと加熱炉から取り出し、十分冷却した後、金型から成形体を取り出す。このようにして、十分な強度と適度の多孔性を有し、合成樹脂

粉末がその粉末表面で部分的に融着することで一体化した連通多孔質成形体を得られる。また、成形されたフィルタエレメント母体は柔軟性を有し、外力に強い。

#### 【0025】

連通多孔性成形体を成形する際に、合成樹脂粉末に酸化防止剤を含有させることによって連通多孔性成形体に酸化防止剤を含有させることができる。

合成樹脂粉末に酸化防止剤を含有させるには、先ず、合成樹脂粉末に所定量の粉末状酸化防止剤を分散させる工程が行われる。この工程は、タンブラーミキサー、ヘンシェルミキサー、プロシエアミキサー、レディーゲミキサー等の樹脂と添加剤をドライブレンドするときに使用される通常の混合機が用いて行われる。この工程で合成樹脂粉末に酸化防止剤が分散した混合物が得られる。このとき、酸化防止剤は、テトラヒドロフラン、メチルエチレンケトン、メチルイソブチルケトン、アセトン等の軽沸点有機溶媒に溶解して樹脂粒子に混合してもよい。混合後、溶媒は除去される。

#### 【0026】

次いで、合成樹脂粉末に分散した酸化防止剤を合成樹脂粉末に浸透させる工程が行われる。この工程では、酸化防止剤が液化する融点以上であって合成樹脂粉末が実質上その形状を保持し得る温度範囲内に、好ましくは酸化防止剤の融点以上合成樹脂粉末の融点以下に加熱し、その温度下で好ましくは15～120分間、より好ましくは30～120分間保持して、酸化防止剤を合成樹脂粉末に浸透させる。酸化防止剤を合成樹脂粉末に浸透させる為の加熱は、例えば、合成樹脂粉末を金型に充填する前に加熱炉により行ってもよいし、或いは合成樹脂粉末を金型に充填して加熱炉で行ってもよい。

#### 【0027】

次に、上記で形成された連通多孔性成形体の表面に超高分子量ポリエチレン微粉末のコーティング層を形成する工程、即ち表面処理工程を行う。

上記で得られた連通多孔性成形体はそのままでもフィルタエレメントとして使用することは可能であるが、図1に本発明に係るフィルタエレメントの表面を模式的に示すように、連通多孔性成形体は骨格をなす合成樹脂粉末Aの結合体であ

り、連通多孔性成形体の内部には、 $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の比較的大きな空隙Bが多数存在するため、フィルタとして使用した場合に微細な粉塵Cが目抜けしてしまう。これを防止するため、連通多孔性成形体の表面に微細な粒子層、即ち $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の空隙を有する超高分子量ポリエチレン微粉末のコーティング層Dを形成する。これにより、濾過効率を向上させることができる。

#### 【0028】

超高分子量ポリエチレン微粉末のコーティング層を形成する方法としては、例えば、超高分子量ポリエチレン微粉末に結合剤としてポリ酢酸ビニル等の合成樹脂及び水を混合した懸濁液を連通多孔性成形体の表面に噴霧・塗布し、加熱する方法を挙げることができる。上記懸濁液を噴霧・塗布した後に結合剤により超高分子量ポリエチレン微粉末を連通多孔性成形体の表面に固着させる為の加熱温度は、 $40 \sim 60^\circ\text{C}$ とすることが好ましく、加熱時間は、 $90 \sim 150$ 分間とすることが好ましい。

超高分子量ポリエチレン微粉末に酸化防止剤を含有させることによってフィルタエレメントの耐熱性を向上させることができる。超高分子量ポリエチレン微粉末に酸化防止剤を含有させる方法としては、例えば、上記合成樹脂粉末に酸化防止剤を含有させる方法と同様の方法を挙げることができる。

#### 【0029】

以上の工程で製造された本発明のフィルタエレメントは、図6の電子顕微鏡写真に示すような表面を有し、且つ図7の電子顕微鏡写真に示すような表面部の断面構造を有し、超高分子量ポリエチレン微粉末による $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の空隙が形成されている。

これに対して、充填材としてポリテトラフルオロエチレン微粉末を使用したフィルタエレメントは、図8の電子顕微鏡写真に示すような表面を有し、且つ図9の電子顕微鏡写真に示すような表面部の断面構造を有し、表面に形成される空隙が小さい。

本発明のフィルタエレメントは、上記のような表面構造を有することによって圧力損失が少なく、初期目抜けが少ない。

#### 【0030】

本発明のフィルタエレメント 24 を組み込んだ集塵機の概略構成の一例を図 2 に示す。この集塵機 10 は、密閉されたケーシング 12 を有し、その内部は区画壁である上部天板 14 によって下部の集塵室 16 と、上部の清浄空気室 18 とに分けられ、ケーシング 12 の中腹に下部の集塵室 16 に連通する含塵空気の供給口 20 が設けられ、また、ケーシング 12 の上部に清浄空気室 18 に連通する清浄空気の排出口 22 が設けられている。さらに、上部天板 14 の下面には、中空扁平状のフィルタエレメント 24 が所定の間隔で取り付けられており、ケーシング 12 の下部には、除塵された粉塵を排出するホッパー 26 と、その粉塵の取り出し口 28 が設けられている。

#### 【0031】

フィルタエレメント 24 は、図 3 にその外観の概略を示すように、上端部に大径部 32 が形成され、大径部 32 はフレーム 34 を収容するように膨らんだ形状に形成されている。大径部 32 内に収容されたフレーム 34 の両端部は、締付ボルト 36 を介して大径部 32 と一体的に上部天板 14 に取り付けられている。なお、上部天板 14 とフレーム 34 との間にはパッキン 38 が介装されている。

そして、図 4 に図 3 のフィルタエレメント 24 の P-P 断面を斜視図で示したように、フィルタエレメント 24 内部は、上端部が開口した中空の室 24a が複数形成されており、エレメントの粉塵付着表面は、波形形状或いは蛇腹形状となって付着面積を増大させている。

#### 【0032】

供給口 20 からケーシング 12 の集塵室 16 内に供給された含塵空気は、中空形状のフィルタエレメント 24 の濾過体を通過して内側に流れ込む。このとき粉塵は、フィルタエレメント 24 の表面に付着・堆積して捕集され、フィルタエレメント 24 の内側に流れ込んだ清浄空気は、フレーム 34 の通路を経てケーシング 12 の上部の清浄空気室 18 に入り、その排出口 22 から所定の場所に導かれる。

#### 【0033】

フィルタエレメント 24 の表面に粉塵が付着・堆積すると、空気通路が閉塞されて圧力損失が増加するため、フィルタエレメント 24 をそれぞれ一定の時間間

隔をおいて順次逆洗し、フィルタエレメント 24 の表面に付着・堆積した粉塵を除去する。即ち、タイマー制御等により一定の間隔をおいて図示しない逆洗バルブを順次開閉して、それぞれの対応する噴射管から逆洗のためのパルスエアを噴射する。これにより、パルスエアがそれぞれのフィルタエレメント 24 の内側から外側に向かって逆流し、フィルタエレメント 24 表面に付着・堆積した粉塵が飛散することなく、堆積したままの状態で払い落とされる。これにより払い落とされた粉塵は、ホッパー 26 を通じて取り出し口 28 から回収される。

#### 【0034】

本発明のフィルタエレメント 24 は、例えば円筒形、箱形、或いは表面積を多くするためにその断面が波形の箱形状に形成することができる。

#### 【0035】

##### 【実施例】

以下、本発明を実施例に基づき具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### 【0036】

##### 〔実施例 1〕

密度 0.95 g/ミリリットル、溶融指数 0.1 g/10 分の高密度ポリエチレン樹脂の平均粒子径が 300  $\mu$ m の粉末を金型に充填し、230℃で 2 時間加熱し、焼結することにより、厚さ 62 mm、幅 500 mm、高さ 500 mm の図 3 に示す連通多孔性成形体を成形した。このフィルタエレメント母体の表面の空隙孔の大きさは、レーザ顕微鏡で測定して結果平均孔径は 85  $\mu$ m であった。

#### 【0037】

このフィルタエレメント母体の表面に、平均分子量 450 万、素材の密度 0.93 g/ミリリットル、平均粒子径 30  $\mu$ m、嵩比重 0.25 以下、一次粒子の集合体であり、一次粒子の連結している部分に 1~5  $\mu$ m の空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末 20.6 重量部、ポリ酢酸ビニル 4.5 重量部、イオン交換水 74.9 重量部の成分をホモミキサーにて 5,000 rpm で 10 分間攪拌することによって得た塗布液を刷毛により塗布した。次に、50℃の電気炉中に、2 時間保持しポリ酢酸ビニルの接着作用を発現させ、超高分子量

ポリエチレン微粉末をフィルターエレメント母体表面の空隙孔に充填・固着し、本発明のフィルターエレメントを完成した。

### 【0038】

#### 〔比較例1〕

フィルターエレメント母体表面の空隙孔に充填・固着させるものとして前記の超高分子量ポリエチレン微粉末に代えて、平均粒子径 $3.6\mu\text{m}$ 、嵩比重 $0.28\text{g/ml}$ のポリテトラフルオロエチレン粉末を用いた以外は、実施例1と同様の製法で比較例のフィルターエレメントを完成した。

### 【0039】

本発明のフィルタエレメント及び比較例のフィルタエレメントについて、「JIS L 1096:1999 (繊維) 名称「一般織物試験方法」 8.27 通気性 8.27.1 A法(フラジール形法)」により、通気性を試験したところ、下記表1の通りであり、本発明のフィルタエレメントは、通気性に優れていることが明らかである。

### 【0040】

【表1】

表1. 通気度測定結果

	通気度 $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \cdot \text{sec}$		コーティング 前後割合
	コーティング前	コーティング後	
比較例のフィルタエレメント	4.65	1.35	29%
本発明のフィルタエレメント	4.65	2.63	57%

### 【0041】

本発明のフィルタエレメント及び比較例のフィルタエレメントについて、圧損試験(濾過速度  $1\text{m/min}$ 、逆洗用パルスエア  $0.49\text{MPa}$   $120\text{sec}$  毎、含塵濃度  $5\text{g/m}^3$  (タンカル D50= $10.4\mu\text{m}$ ))を行ったところ、図10に示す通りとなった。

本発明のフィルタエレメント及び比較例のフィルタエレメントについて、上記条件で初期目抜け含塵濃度試験を行ったところ、図11に示す通りとなった。



図10及び図11の結果より、本発明のフィルタエレメントは、圧損が上昇し続けることなく低い値で安定し、初期目抜けは比較例のフィルタエレメントと大差なく、捕集性能の高いことが明らかである。

#### 【0042】

##### 【発明の効果】

本発明により、廃棄処分をする際に公害が発生せず、フィルター母体の空隙孔を充填する為の塗布液を容易に調製し得ることによって容易に製造することができ、且つ圧力損失について改良され、製造コストもダウンしたフィルターエレメントを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明のフィルタエレメントの表面を模式的に示す図である。

##### 【図2】

本発明のフィルタエレメントを組み込んだ集塵機の概略構成を示す図である。

##### 【図3】

本発明のフィルタエレメントの外観の概略を示す図である。

##### 【図4】

図3に示すフィルタエレメントのP-P断面の斜視図である。

##### 【図5】

本発明に於ける超高分子量ポリエチレン微粉末の形状を示す電子顕微鏡写真である。

##### 【図6】

本発明のフィルタエレメントの表面を示す電子顕微鏡写真である。

##### 【図7】

本発明のフィルタエレメントの表面部の断面構造を示す電子顕微鏡写真である。

##### 【図8】

充填材としてポリテトラフルオロエチレン微粉末を使用したフィルタエレメントの表面を示す電子顕微鏡写真である。

## 【図 9】

充填材としてポリテトラフルオロエチレン微粉末を使用したフィルタエレメントの表面部の断面構造を示す電子顕微鏡写真である。

## 【図 10】

本発明のフィルタエレメント及び比較例のフィルタエレメントについての圧損試験の結果を示すグラフである。

## 【図 11】

本発明のフィルタエレメント及び比較例のフィルタエレメントについての初期目抜け含塵濃度試験の結果を示すグラフである。

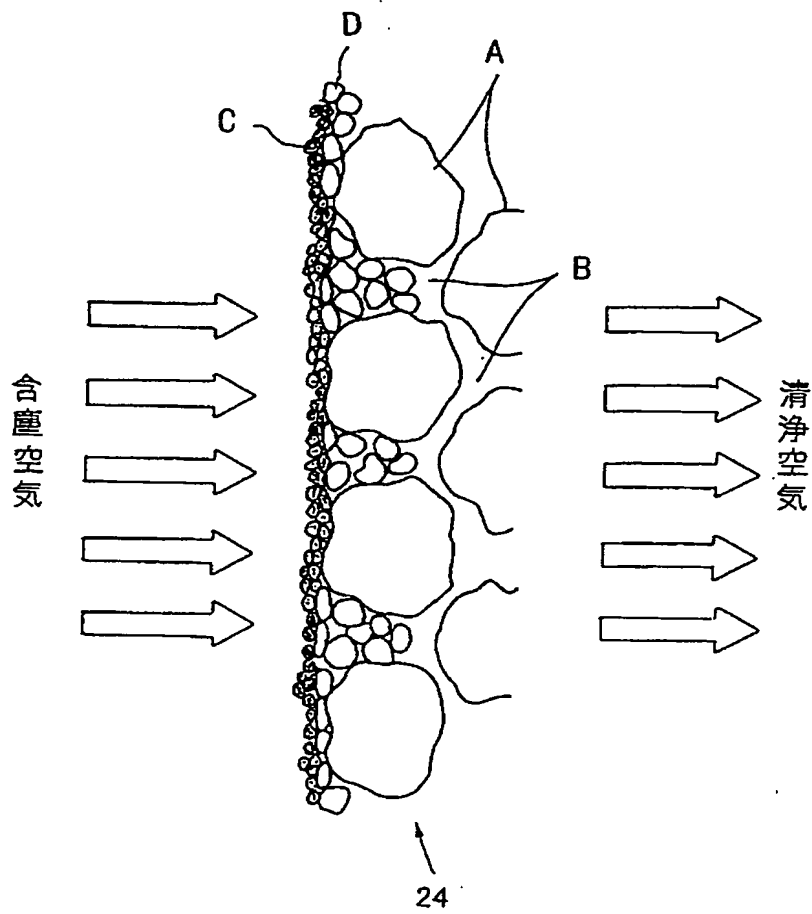
## 【符号の説明】

- A 合成樹脂粉末
- B 空隙
- C 粉塵
- D 超高分子量ポリエチレン微粉末（コーティング層）
- 10 集塵機
- 12 ケーシング
- 24 フィルタエレメント

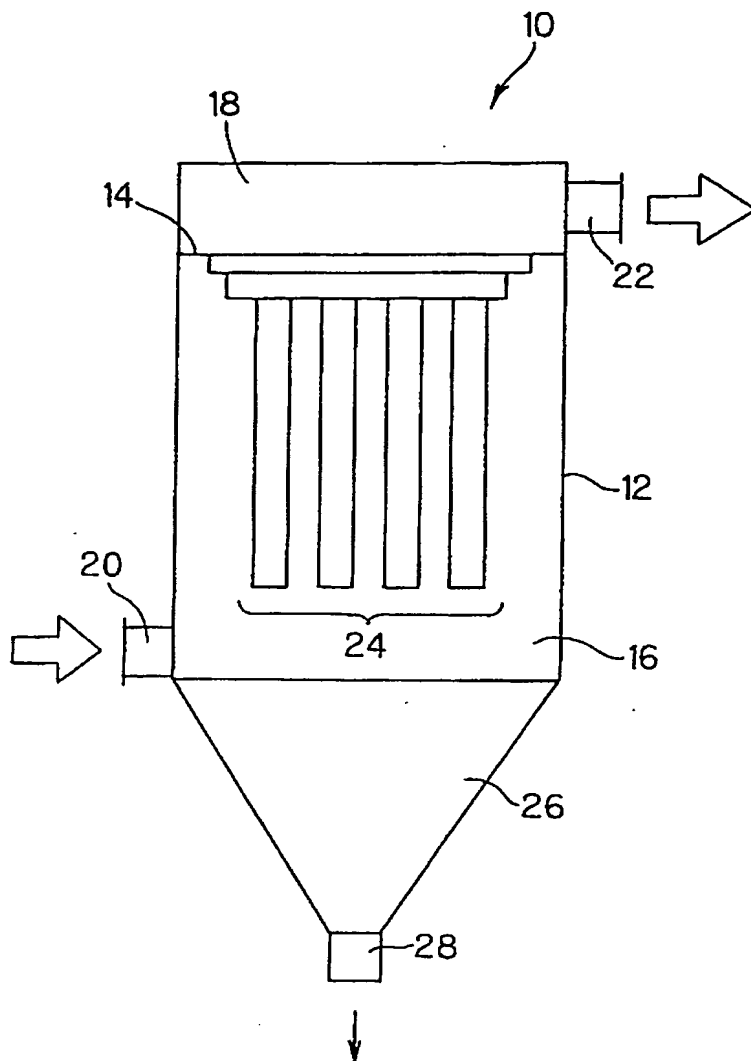
【書類名】

図面

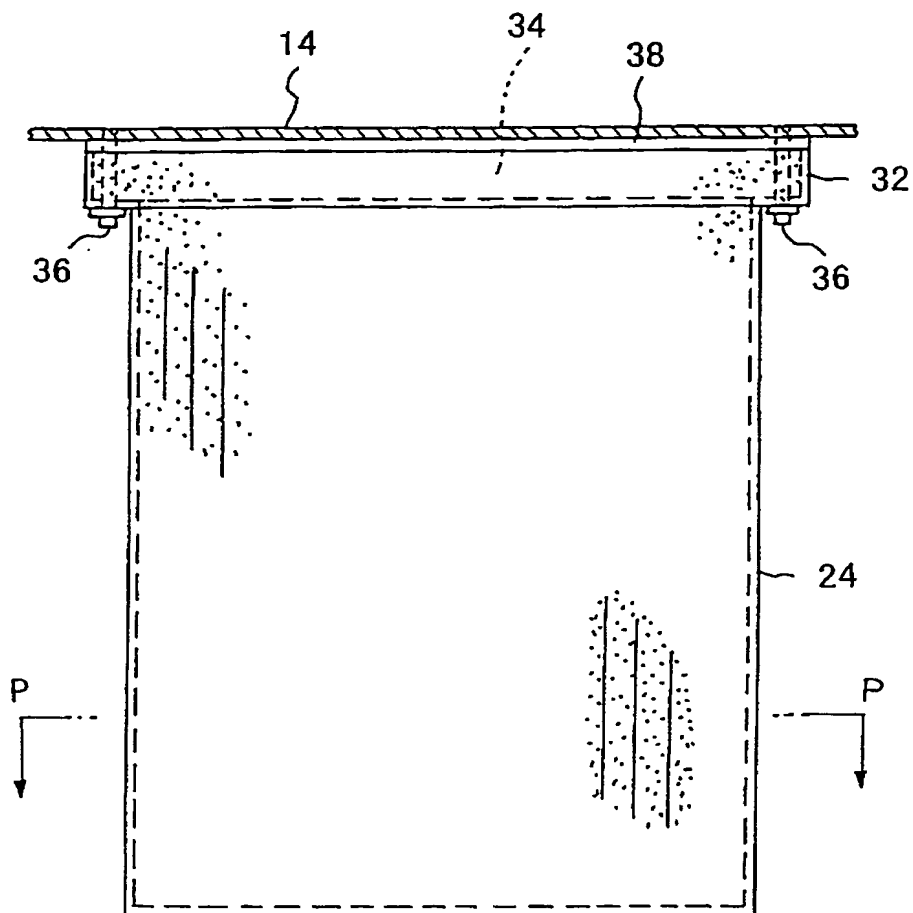
【図 1】



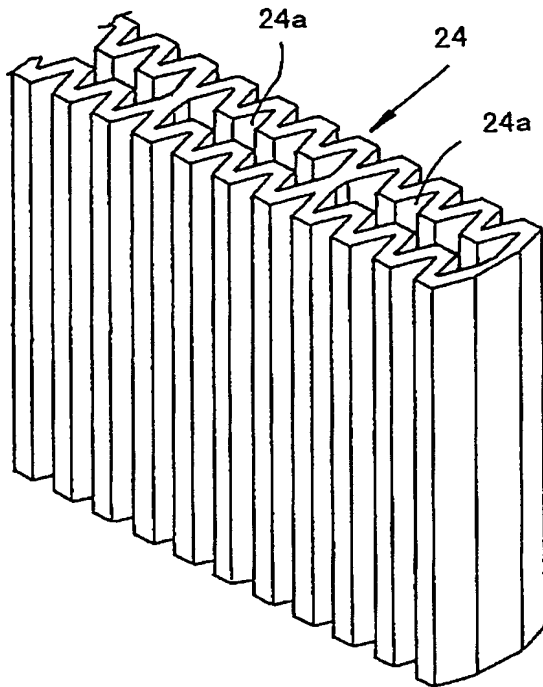
【図 2】



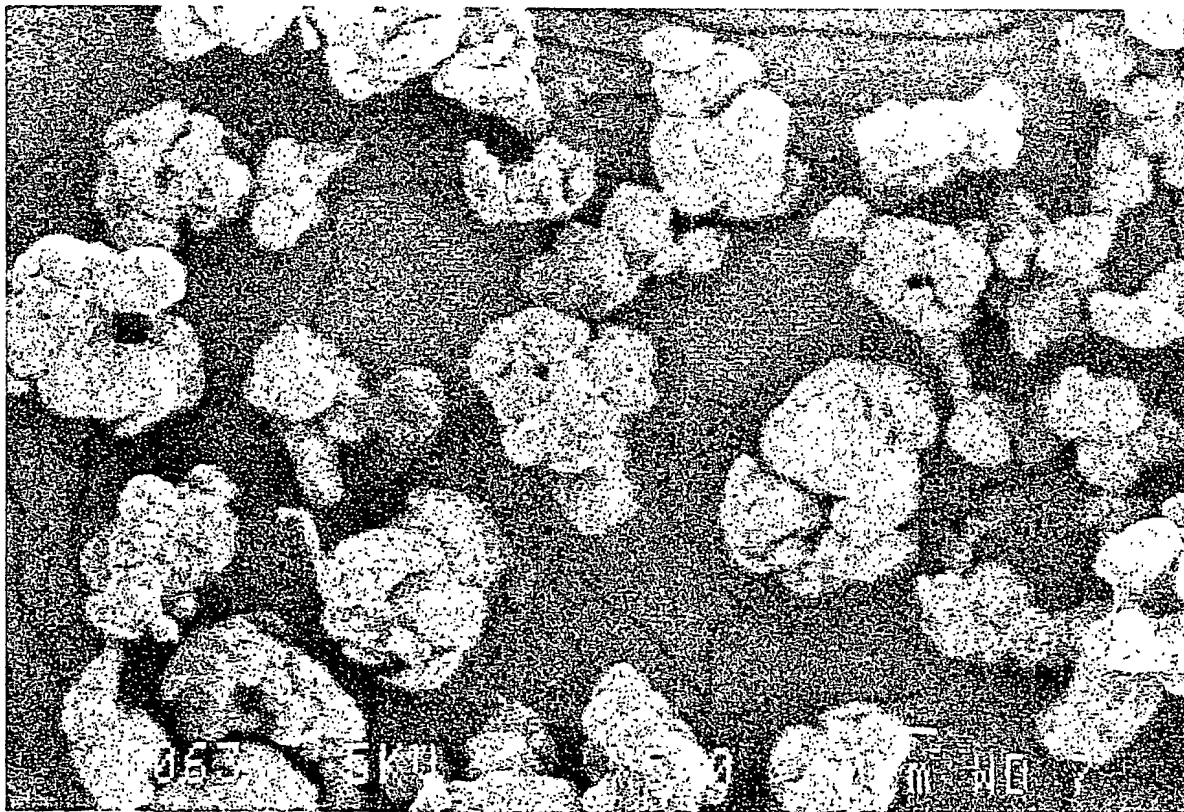
【図 3】



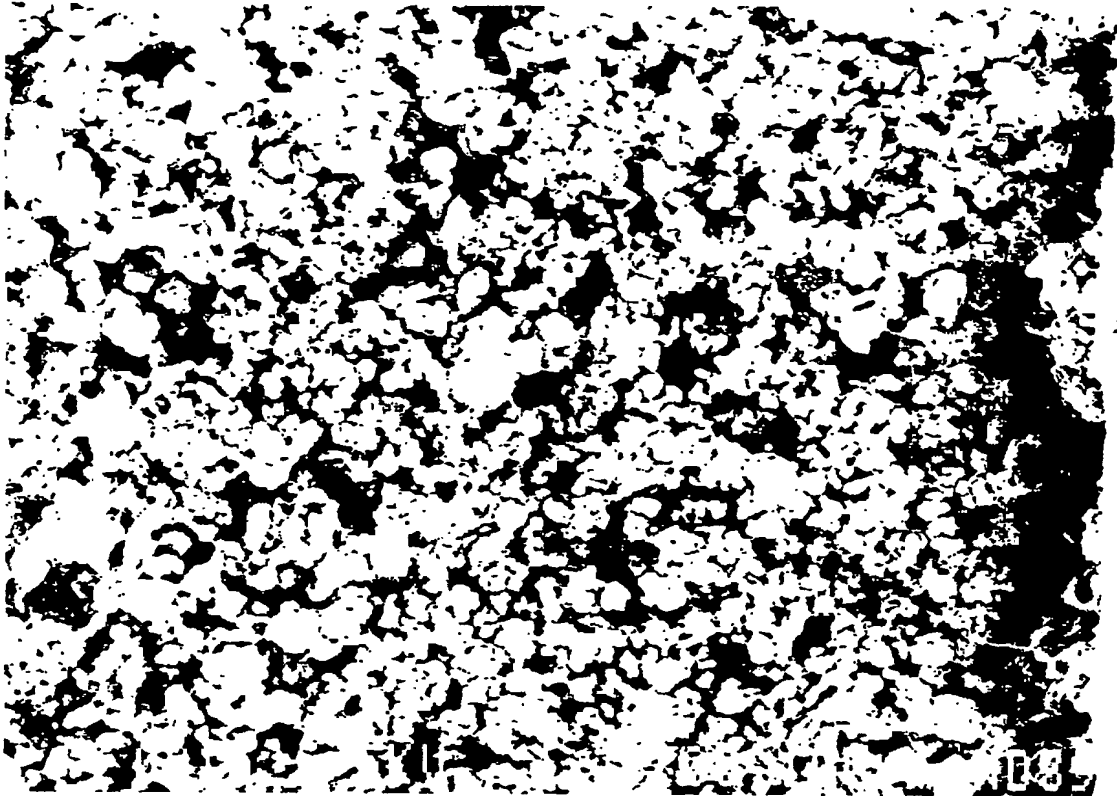
【図 4】



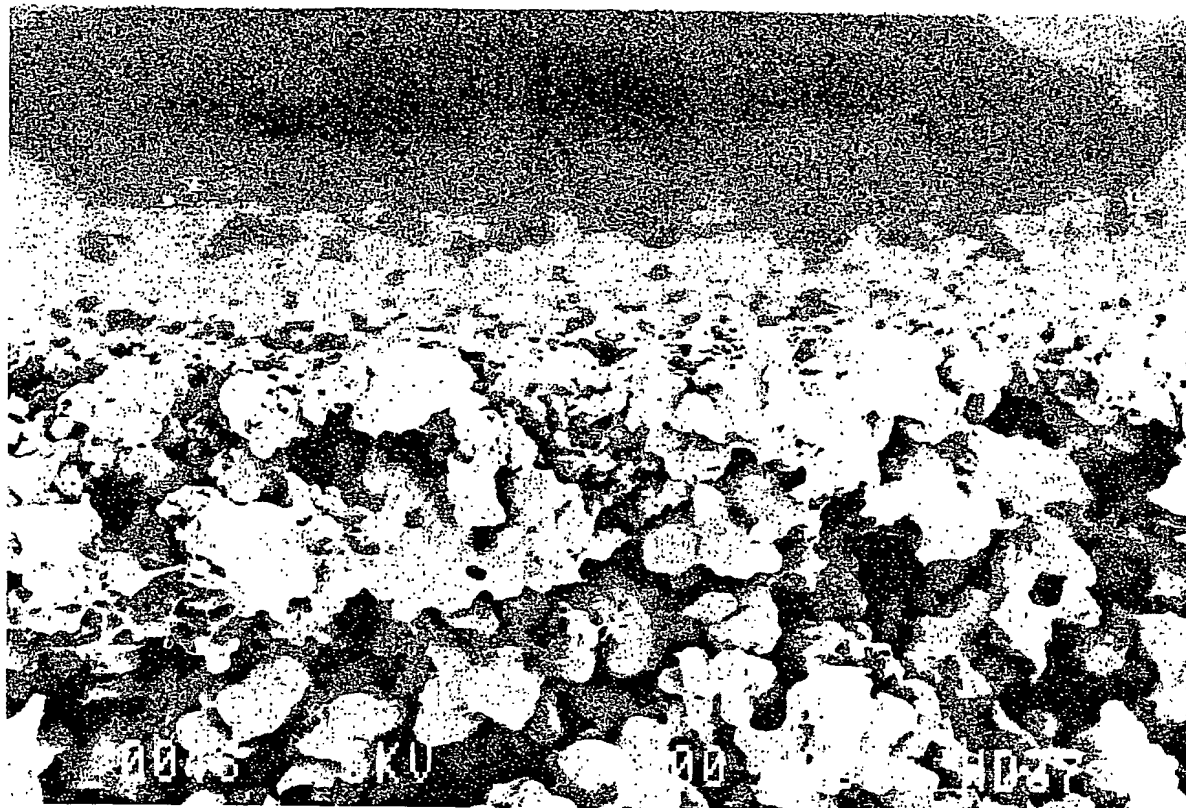
【図 5】



【図 6】



【図 7】

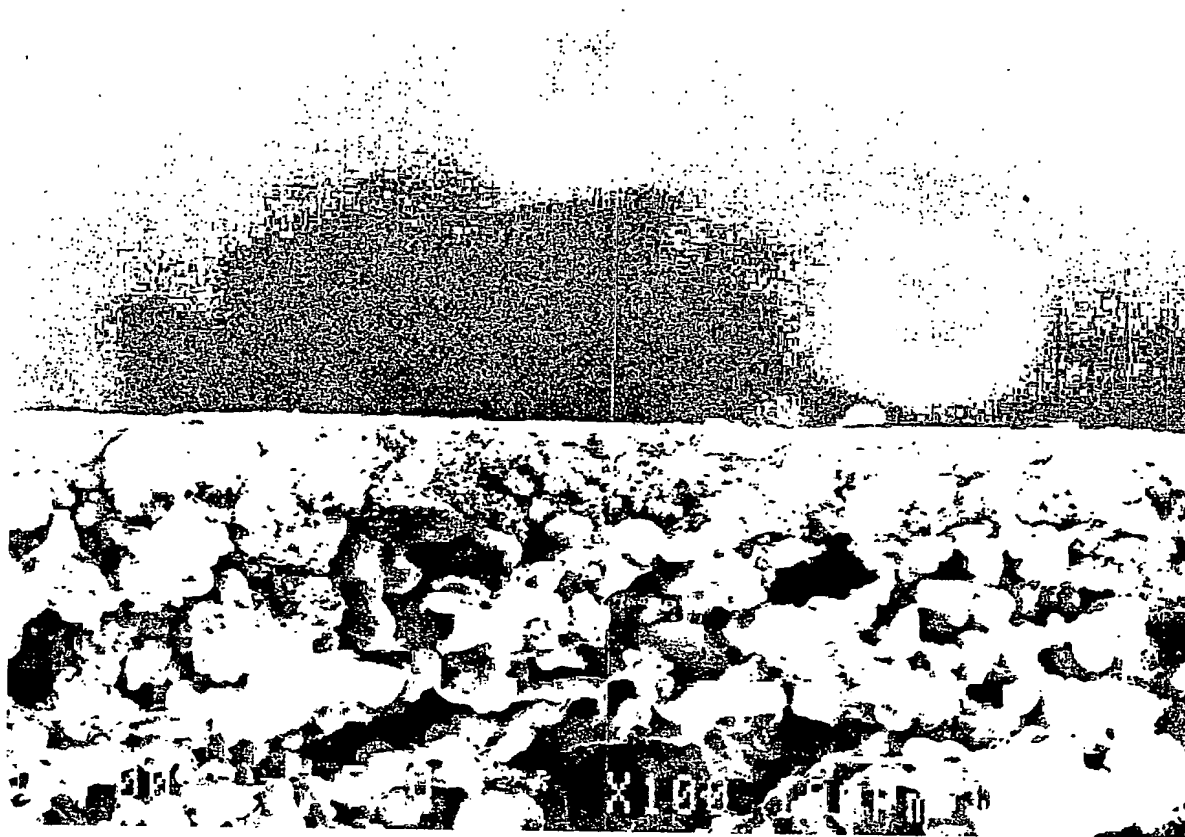




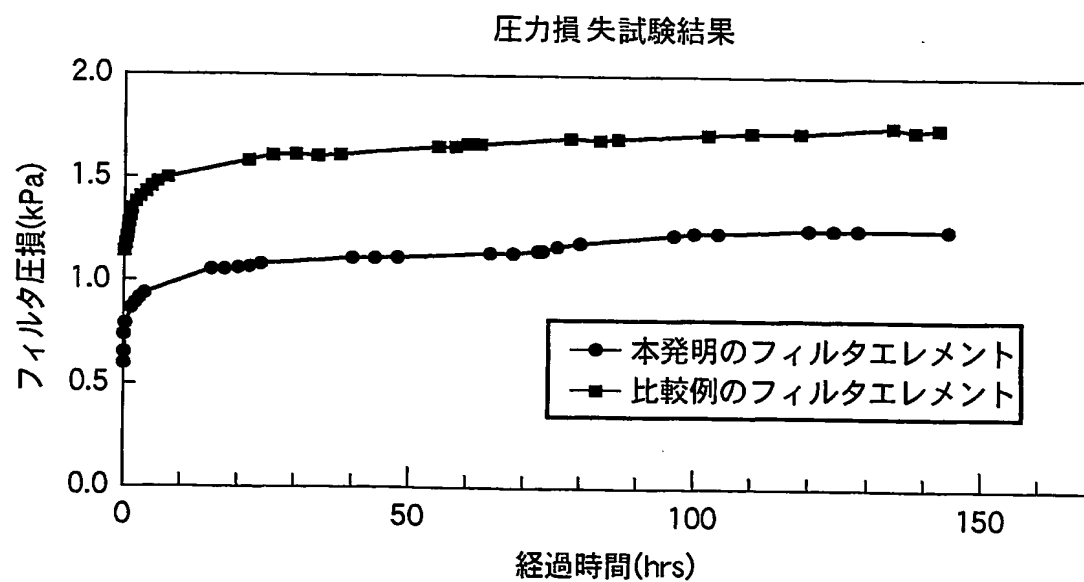
【図 8】



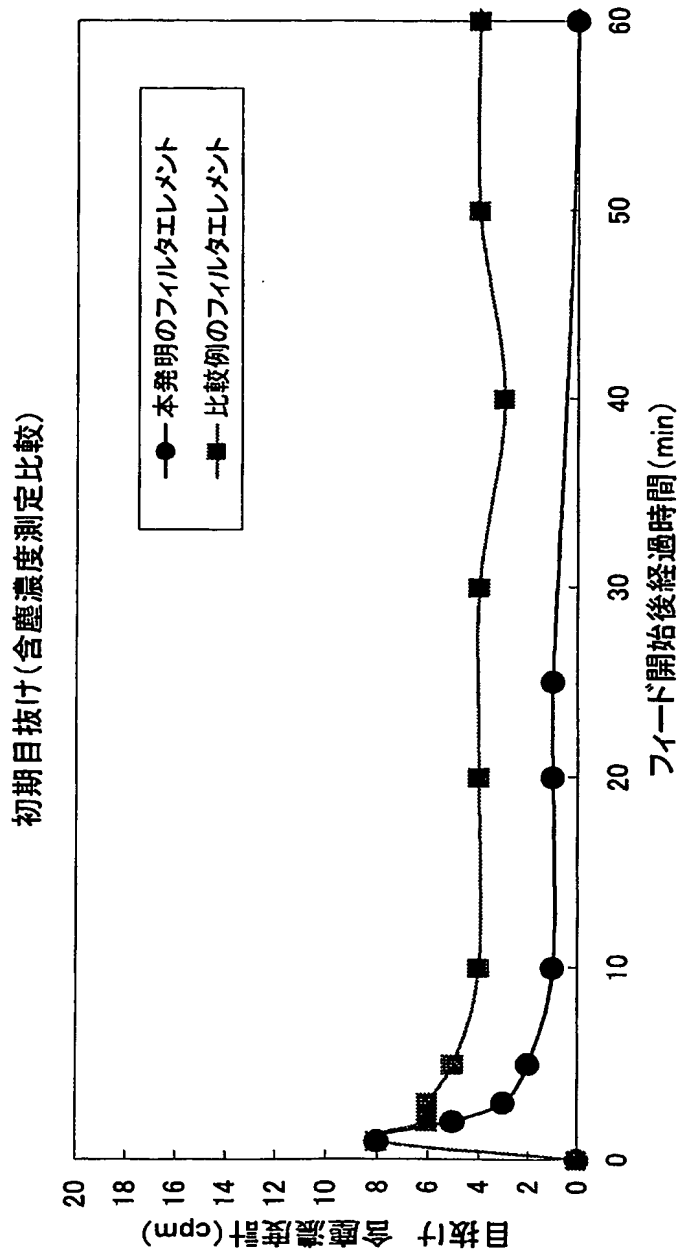
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 廃棄処分をする際に公害を発生せず、容易に製造することができ、且つ圧力損失について改良され、製造コストも低くすることができるフィルタエレメント及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 合成樹脂粉末、不織布又はフェルトから加熱・焼結する連通多孔性成形体からなるフィルタエレメント母体の表面の空隙孔に、平均分子量300万～1100万、嵩比重0.15～0.29であり、一次粒子の集合体であり、一次粒子の連結している部分に1～5 $\mu$ mの空隙を有している形状の超高分子量ポリエチレン微粉末を充填してなることを特徴とするフィルタエレメント及びその製造方法。

【選択図】 図1

特願 2002-372978

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000227250]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内2丁目3番2号

氏 名

日鉄鉱業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**